



[12]发明专利申请公开说明书

[21]申请号 95107679.5

[43]公开日 1996年5月22日

[51]Int.Cl⁶
G11B 7/007

[22]申请日 95.6.22

[30]优先权

[32]94.6.22 [33]JP[31]200042 / 94

[71]申请人 日本胜利株式会社

地址 日本横滨

[72]发明人 宿波拾一

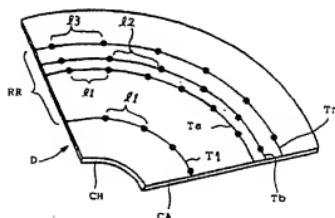
[17]专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利商标事务所
代理人 丰迅

权利要求书 6 页 说明书 18 页 附图页数 6 页

[54]发明名称 在盘状记录介质上记录信息信号的方法
和设备

[57]摘要

按照等线速度技术把测试信号记录到第一记录盘上。从该第一记录盘上再现该测试信号。作为第一记录盘位置的函数评价再现的测试信号的质量。信息信号记录到具有第一区和第二区的第二记录盘上。第一区上记录质量的损坏度大于第二区上记录质量的损坏度。把在第一区上记录信息信号的记录密度降低到在第二区上记录信息信号的记录密度之下。根据评价质量作为第二记录盘位置的函数改变记录密度的降低程度。



权 利 要 求 书

1. 在盘状记录介质上记录信息信号的方法，包括下述步骤：

根据等线速度技术把测试信号记录到第一记录盘上；

从该第一记录盘上再现该测试信号；

作为该第一记录盘位置的函数评价再现的测试信号的质量；

把信息信号记录到一个具有第一区和第二区的第二记录盘上，
其中第一区上记录质量的损坏度大于第二区上记录质量的损坏度；

把在第一区上记录信息信号的记录密度降低到在第二区上记录
信息信号的记录密度之下；以及

根据评价质量作为在第二记录盘上位置的一个函数而改变记录
密度的所述降低程度。

2. 在盘状记录介质上记录信息信号的方法，包括下述步骤：

根据等线速度技术把测试信号记录到第一记录盘的一个记录区
里；

从该第一记录盘的该记录区里再现该测试信号；

作为第一记录盘径向位置的函数评价再现的测试信号的质量；

把信息信号记录到一个具有内区段和外区段的第二记录盘上，
其中外区段记录质量的损坏度大于内区段记录质量的损坏度，并且
其中内区段约占有记录区 80% 的径向尺寸而外区段约占有记录区
20% 的径向尺寸；

在把信息信号记录到第二记录盘的记录区期间，按等线速度技
术执行把信息信号记录到内区段上；

把在外区段上记录信息信号的记录密度降低到在内区段上记录信息信号的记录密度之下；以及

根据评价质量作为在第二记录盘上按位置的函数改变记录密度的所述降低程度。

3. 在盘状记录介质上记录信息信号的方法，包括下述步骤：

按等线速度技术把测试信号记录到第一记录盘上；

从该第一记录盘上再现测试信号；

作为第一记录盘径向位置的函数评价再现的测试信号的质量；

把信息信号记录到具有第一区和第二区的第二记录盘上，其中第一区记录质量的损坏度大于第二区记录质量的损坏度；

在把信息信号记录到第二记录盘上期间，按等角速度技术执行把信息信号记录到第一区上；

把第一区上记录信息信号的记录密度降低到在第二区上记录信息信号的记录密度之下；以及

根据评价质量作为在第二记录盘上按位置的函数改变记录密度的所述降低程度。

4. 一种盘状信息记录介质，在这种记录介质上用包括下述步骤的方法记录信息信号：按照等线速度技术把测试信号记录到第一记录盘上；从该第一记录盘上再现该测试信号；作为第一记录盘位置的函数评价再现的测试信号的质量；把信息信号记录到具有第一区和第二区的第二记录盘上，其中第一区上记录质量的损坏度大于第二区上记录质量的损坏度；把在第一区上记录信息信号的记录密度降低到在第二区上记录信息信号的记录密度之下；以及作为根据评价质量在第二记录盘上按位置的函数改变记录密度的所述降低程

度。

5. 一种盘状信息记录介质，在这种记录介质上用包括下述步骤的方法记录信息信号：按照等线速度技术把测试信号记录到第一记录盘的一个记录区上；从该第一记录盘的该记录区上再现测试信号；作为第一记录盘径向位置的函数评价再现的测试信号的质量；把信息信号记录到具有内区段和外区段的第二记录盘的记录区上里，其中外区段记录质量的损坏度大于内区段记录质量的损坏度，并且其中内区段约占有记录区 80% 的径向尺寸而外区段约占有记录区 20% 的径向尺寸；在把信息信号记录到第二记录盘的记录区期间，按等线速度技术执行把信息信号记录到内区段上；把在外区段上记录信息信号的记录密度降低到在内区段上记录信息信号的记录密度之下；以及作为根据评价质量在第二记录盘上按位置的函数改变记录密度的所述降低程度。

6. 在盘状记录介质上记录信息信号的方法，包括下述步骤：
按照等线速度技术把测试信号记录到第一记录盘上，
从该第一记录盘上再现该测试信号；
在从第一记录盘上再现测试信号的期间生成与第一记录盘相关的跟踪信号；
作为第一记录盘位置的函数评价所生成的跟踪信号的质量；
把信息信号记录到具有第一区和第二区的第二记录盘上，其中第一区上记录质量的损坏度大于第二区上记录质量的损坏度；
把在第一区上记录信息信号的记录密度降低到在第二区上记录信息信号的记录密度之下；以及
作为根据评价质量在第二记录盘上按位置的函数改变记录密度

的所述降低程度。

7. 在盘状记录介质上记录信息信号的方法，包括下述步骤：

按照等线速度技术把测试信号记录到第一记录的一个记录区里；

从该第一记录盘的该记录区里再现该测试信号；

在从第一记录盘的该记录区上重现测试信号期间生成与第一记录盘的该记录区相关的跟踪信号；

作为第一记录盘径向位置的函数评价所生成的跟踪信号的质量；

把信息信号记录到具有内区段和外区段的第二记录盘的记录区里，其中外区段上记录质量的损坏度大于内区段上记录质量的损坏度，并且其中内区段约占有 80% 的记录区的径向尺寸而外区段约占有 20% 的记录区的径向尺寸；

在把信息信号记录到第二记录盘的记录期间，按等线速度技术执行把信息信号记录到内区段上；

把在外区段上记录信息信号的记录密度降低到内区段上记录信息信号的记录密度之下；以及

作为根据评价质量按位置的函数改变记录密度的所述降低程度。

8. 在盘状记录介质上记录信息信号的方法，包括下述步骤：

按照等线速度技术把测试信号记录到第一记录盘上；

从该第一记录盘上再现测试信号；

在从第一记录盘重现测试信号期间生成与第一记录盘相关的跟踪信号；

作为第一记录盘径向位置的函数评价生成的跟踪信号的质量；
把信息信号记录到具有第一区和第二区的第二记录盘上，其中
第一区上记录质量的损坏度大于第二区上记录质量的损坏度；

在把信息信号记录到第二记录盘的记录期间，按等角速度技术
执行把信息信号记录到第一区上；

把在第一区段上记录信息信号的记录密度降低到在第二区上记
录信息信号的记录密度之下；以及

作为根据评价质量按位置的函数改变记录密度的所述降低程
度。

9. 在盘状记录介质上记录信息信号的装置，包括下述步骤：
按照等线速度技术把测试信号记录到第一记录盘上的装置；
从该第一记录盘上再现测试信号的装置；
检测作为第一记录盘的位置的函数的再现测试信号的质量的装
置；

以可调的线速度在第二记录盘上记录信息信号的装置；以及
在把信息信号记录到第二记录盘期间作为根据评价质量按第二
记录盘上的位置的函数控制该可调线速度的装置。

10. 在盘状记录介质上记录信息信号的装置，包括下述步骤：
按照等线速度技术把测试信号记录到第一记录盘的装置；
从该第一记录盘上再现测试信号的装置；
评价作为第一记录盘位置的函数的再现的测试信号质量的装
置；

把信息信号记录到具有第一区和第二区的第二记录盘上的装
置，在第二记录盘上第一区上记录质量的损坏度大于第二区上记录

质量的损坏度；

降低第一区上记录信息信号的记录密度以低于第二区上记录信息信号的记录密度的装置；以及

作为根据评价质量按第二记录盘位置的函数改变记录密度的所述降低程度的装置。

说 明 书

在盘状记录介质上记录信息

信号的方法和设备

本发明涉及在盘状记录介质上记录信息信号的方法。本发明还涉及在盘状记录介质上记录信息信号的设备。并且，本发明涉及如光盘或磁光盘那样的盘状记录介质。

日本发表的经过审查的专利申请 3—52148 公开一种在盘状记录介质上记录信息信号的系统。在日本申请 3—52148 的系统里，记录介质具有光敏材料的涂层，根据信息信号调制的激光光束在记录介质上聚焦成一个点。记录介质光点接收部分的光反射特性随当时的信息信号段而改变。这就意味着在记录介质的该部分上记录当时的信息信号段。

在日本申请 3—52148 里，在记录信息信号期间，当记录介质对光点曝光时，它还绕其中心旋转。在此同时，记录介质的中心相对于光点的位置沿一方向直线移动，从而使光点相对于记录介质的径向地移动。从而，光点沿一螺旋线扫描记录介质。该螺旋线对应于一条在其上记录信息信号的螺旋道。该螺旋记录道可被一组同心圆记录道所代替。

在日本申请 3—52148 的系统里，在把信息信号记录到记录介质的内区段期间，控制记录介质的旋转，使得光点相对于记录介质以

等线速度连续移动。另一方面，在把信息信号记录到记录介质的外区段期间，记录介质保持等角速度旋转。该记录介质的内区段和外区段之间的边界是根据记录道的一给定曲率半径选定的。

日本公开的尚未审查的专利申请 5—303746 公开一种具有螺旋记录道的盘状记录介质。由日本申请 5—303746 公开的记录介质的一种例子中，相邻道段间的螺距随着一个包括这些道段的部分区段向该记录介质的外缘径向移动而减小。在由日本申请 5—303746 公开的记录介质的另一种例子中，相邻道段间的螺距随着一个包括这些道段的小区段向该记录介质的外缘径向移动先减小然后再增大。

通常，由于诸如盘片的摇摆或记录介质中心孔的偏心等各种因素，在盘状记录介质的外侧部分，信息信号的记录性能和再现性能趋于降低。

本发明的第一个目的是提供一种改进的在盘状记录介质上记录信息信号的方法。

本发明的第二个目的是提供一种改进的在盘状记录介质上记录信息信号的设备。

本发明的第三个目的是提供一种改进的盘状记录介质。

本发明的第一个方面是提供一种包括下述步骤的方法：根据等线速度技术把测试信号记录到第一记录盘上；从该第一记录盘上再现该测试信号；作为该第一记录盘位置的函数评价再现的测试信号的质量；把信息信号记录到一个具有第一区和第二区的第二记录盘上，其中第一区上的记录质量的损坏度大于第二区上记录质量的损坏度；把在第一区上记录信息信号的记录密度降低为在第二区上记录信息信号的记录密度之下；并且作为响应所评价质量的一个第二

记录盘上按位置的函数改变上述降低记录密度的程度。

本发明的第二个方面是提供一种包括下述步骤的方法：根据等线速度技术把测试信号记录到第一记录盘的一个记录区上；从该第一记录盘的该记录区上再现该测试信号；作为该第一记录盘径向位置的函数评价再现的测试信号的质量；把信息信号记录到一个具有内区段和外区段的第二记录盘上，其中外区段记录质量的损坏度大于内区段记录质量的损坏度，并且其中内区段约占有记录区 80% 的径向尺寸而外区段约占有记录区 20% 的径向尺寸；在把信息信号记录到第二记录盘的记录区期间，按等线速度技术执行把信息信号记录到内区段上；把在外区段上记录信息信号的记录密度降低到在内区段上记录信息信号的记录密度之下；并且作为响应所评价质量的一个第二记录盘上按位置的函数改变上述降低记录密度的程度。

本发明的第三个方面提供一种包括下述步骤的方法：根据等线速度技术把测试信号记录到第一记录盘上；从该第一记录盘上再现该测试信号；作为该第一记录盘位置的函数评价再现的测试信号的质量；把信息信号记录到具有第一区和第二区的第二记录盘上，其中第一区上的记录质量的损坏度大于第二区上记录质量的损坏度；在把信息信号记录到该第二记录盘上期间，按等角速度技术执行把信息信号记录到第一区上；把在第一区上记录信息信号的记录密度降低到在第二区上记录信息信号的记录密度之下；并且作为响应所评价质量的一个第二记录盘上按位置的函数改变上述降低记录密度的程度。

本发明的第四个方面是提供一种盘状信息记录介质，在这种记录介质上用包括下述步骤的方法记录信息信号：根据等线速度技术

把测试信号记录到第一记录盘上；从该第一记录盘上再现该测试信号；作为第一记录盘位置的函数评价该再现的测试信号的质量；把信息信号记录到具有第一区和第二区的第二记录盘上，其中第一区上记录质量的损坏度大于第二区上记录质量的损坏度；把在第一区上记录信息信号的记录密度降低到在第二区上记录信息信号的记录密度之下；并且作为响应所评价质量的一个第二记录盘上的按位置的函数改变上述降低记录密度的程度。

本发明的第五个方面是提供一种盘状信息记录介质，在这种记录介质上用包括下述步骤的方法记录信息信号：根据等线速度技术把测试信号记录到第一记录盘的一个记录区上；从该第一记录盘的该记录区上再现该测试信号；作为第一记录盘径向位置的函数评价再现的测试信号的质量；把信息信号记录到具有内区段和外区段的第二记录盘的记录区里，其中外区段记录质量的损坏度大于内区段记录质量的损坏度，并且其中内区段约占有记录区 80% 的径向尺寸而外区段约占有记录区 20% 的径向尺寸；在把信息信号记录到第二记录盘的记录区期间，按等线速度技术执行把信息信号记录到内区段上；把在外区段上记录信息信号的记录密度降低到在内区段上记录信息信号的记录密度之下；并且作为响应所评价的质量的一个第二记录盘上按位置的函数改变上述降低记录密度的程度。

本发明的第六个方面是提供一种包括下述步骤的方法：根据等线速度技术把测试信号记录到第一记录盘上；从该第一记录盘上再现该测试信号；在从第一记录盘上再现该测试信号的期间生成与第一记录盘相关的跟踪信号；作为第一记录盘位置的函数评价所生成的跟踪信号的质量；把信息信号记录到具有第一区和第二区的第二

记录盘上，其中第一区上记录质量的损坏度大于第二区上记录质量的损坏度；把在第一区上记录信息信号的记录密度降低到在第二区上记录信息信号的记录密度之下；并且作为响应所评价的质量的一个第二记录盘上按位置的函数改变上述降低记录密度的程度。

本发明的第七个方面是提供一种包括下述步骤的方法：根据等线速度技术把测试信号记录到第一记录盘的一个记录区上；从该第一记录盘的该记录区上再现该测试信号；在从第一记录盘的该记录区上重现该测试信号期间生成与第一记录盘的该记录区相关的跟踪信号；作为该第一记录盘径向位置的函数评价所生成的跟踪信号的质量；把信息信号记录到具有内区段和外区段的第二记录盘的记录区上，其中外区段上记录质量的损坏度大于内区段上记录质量的损坏度，并且其中内区段约占有80%的记录区的径向尺寸而外区段约占有20%的记录区的径向尺寸；在把信息信号记录到第二记录盘的记录区期间，根据等线速度技术执行把信息信号记录到内区段上；把在外区段上记录信息信号的记录密度降低到在内区段上记录信息信号的记录密度之下；并且作为响应所评价的质量按位置的函数改变上述降低记录密度的程度。

本发明的第八个方面是提供一种包括下述步骤的方法：根据等线速度技术把测试信号记录到第一记录盘上；从该第一记录盘上再现该测试信号；在从第一记录盘重现该测试信号期间生成与第一记录盘相关的跟踪信号；作为第一记录盘位置的函数评价生成的跟踪信号的质量；把信息信号记录到具有第一区和第二区的第二记录盘上，其中第一区上记录质量的损坏度大于第二区上记录质量的损坏度；在把信息信号记录到第二记录盘的期间，根据等角速度技术执

行把信息信号记录到第一区上；把在第一区上记录信息信号的记录密度降低到在第二区上记录信息信号的记录密度之下；并且作为响应所评价质量按位置的函数改变上述降低记录密度的程度。

本发明的第九个方面是提供一种设备，其包括：根据等线速度技术把测试信号记录到第一记录盘上的装置；从该第一记录盘上再现该测试信号的装置；检测作为第一记录盘的位置的函数的再现的测试信号质量的装置；以可调的线速度在第二记录盘上记录信息信号的装置以及在把信息信号记录到第二记录盘期间根据评价的质量按第二记录盘上的位置的函数控制该可调线速度的装置。

本发明的第十个方面是提供一种设备，其包括：根据等线速度技术把测试信号记录到第一记录盘的装置；从第一记录盘上再现该测试信号的装置；评价作为第一记录盘位置的函数的再现的测试信号质量的装置；把信息信号记录到具有第一区和第二区的第二记录盘上的装置，其中在第二记录盘上第一区上记录质量的损坏度大于第二区上记录质量的损坏度；降低第一区上记录信息信号的记录密度以低于第二区上记录信息信号的记录密度的装置；以及作为响应所评价质量按第二记录盘位置的函数改变上述降低记录密度的程度的装置。

图 1 是本发明的一种实施方式中部分光盘一透视图。

图 2 是本发明的该实施例方式中刻录机的框图。

图 3 是光盘上双折射度和径向距离之间的关系图。

图 4 是光盘上记录线密度和径向距离之间的关系图。

图 5 是光盘上线速度和径向距离之间的关系图。

图 6 是本发明的实施方式中光盘上乘数和径向距离间的关系

图。

图 7 是本发明的实施方式中所执行的一系列过程的流程图。

图 8 是本发明的另一实施方式中所执行的一系列过程的流程图。

图 9 是记录能力减少、凹痕长度 (pit-length) 增大、每圈记录道的记录信息量及光盘上径向距离之间的关系图。

参见图 1, 光盘 D 在其中心有一个孔 CA。孔 CH 称为中心孔。光盘 D 具有环状箱位区 CA, 其从中心孔 CH 同心地向外延伸。光盘 D 具有从箱位区 CA 同心地向外延伸的环状记录区 RR。

记录区 RR 是由螺旋记录道组成的。一条最内的道段 (道的一条最内圈) T1 沿记录区 RR 的内边延伸。一条最外的道段 (道的一条最外圈) Tn 沿记录区 RR 的外边延伸。在图 1 中, 符号 Ta 和 Tb 表示在最内道段 T1 和最外道段 Tn 之间的两条中间道段。在比起最内道段 T1 中间道段 Ta 和 Tb 更靠近最外道段 Tn。中间道段 Ta 位于最内道段 T1 和中间道段 Tb 之间。

可替代地, 记录区 RR 可由一组同心圆记录道所形成。

在图 1 中, 曲线上的黑点表示信息信号已记录状态的空间间隔。在信息信号与数字数据相符的情况下, 黑点代表数据块之间的边界。在另一种情况下, 黑点代表光盘 D 上信息信号同步分量的位置。

在图 1 中, 符号 l1、l2 和 l3 表示沿记录道的长度, 其对应于上面指出的信息信号已记录状态的空间间隔。具体地, 在沿记录道的相邻黑点之间定义间隔长度 l1、l2 和 l3。最内道段 T1 上的或者、第一中间道段 Ta 上的间隔长度 l1 小于第二中间道段 Tb 上的间隔长度 l2 和小于最外道段 Tn 上的间隔长度 l3。根据这种布局, 和光盘 D

外区记录道相关的记录线密度小于和光盘 D 内区和中间区相关的记录线密度。

图 2 表示可用来把信息信号记录到光盘 (图中未示) 的刻录机, 该光盘可用作为原始盘或用作为产品光盘。参见图 2, 刻录机包括向 E/O (电-光) 转换器 15 发射光束的激光器 14。该光束进入 E/O 转换器 15。要被记录的输入信息信号被施加到调制器 17 上, 以被转换成适用于光盘上的记录的二进制信息信号 (双电平信号)。调制器 17 把二进制信息信号输出到 E/O 转换器 15 上。

E/O 转换器 15 选择性地发送或阻断光束以响应该二进制信息信号。从而, 从 E/O 转换器 15 输出的光束是根据二进制信息信号受到调制的。在被反射到带有记录头 (写头) 的聚光透镜 19 之前, 该光束从 E/O 转换器 15 传播到一个固定的镜子 18 上。该光束进入聚光透镜 19。该光束由聚光透镜 19 聚焦成光盘上的一个点, 该光盘是由一个转盘 13 同心支撑的。

接收部分光盘的光点的光反射特性根据当前时间段的二进制信息信号改变的。这意味着把当前时间段的二进制信息信号记录到光盘的该部分上。

主轴伺服电路 11 把驱动信号输出到主轴马达 12。响应从主轴伺服电路 11 输出的驱动信号, 主轴马达 12 使转盘 13 绕其中心旋转。主轴马达 12 备有传感器, 该传感器检测主轴马达 12 的旋转状态。表示主轴马达 12 旋转状态的传感器输出信号馈送给主轴伺服电路 11。主轴马达 12 的驱动信号依赖于该传感器的输出信号。从而, 主轴马达 12 受到反馈控制。具体地, 主轴伺服电路 11 根据第一变频信号发生器 20 的输出信号和传感器输出信号产生驱动信号。

滑架伺服电路 22 向滑架马达 23 输出驱动信号。滑架马达 23 的输出轴和滑架机构相耦合，以相对于光盘上光点的位置直线地移动转盘 13 的中心。具体地，滑架机构用于改变光盘中心和光点位置之间的距离。滑架马达驱动滑架机构，从而改变光盘中心和光点位置之间的距离。滑架马达 23 带有一个检测滑架马达 23 旋转状态的传感器。表示滑架马达 23 的旋转状态的传感器输出信号被馈送给滑架伺服电路 22。滑架马达 23 的驱动信号依赖于该传感器的输出信号。从而，滑架马达 23 受到反馈控制。具体地，滑架伺服电路 22 根据第二变频信号发生器 21 的输出信号和传感器的输出信号产生驱动信号。

和转盘 13 相联系的记录位置传感器 24 检测和转盘 13 的线性运动相关的位置，其被称为线性标度。具体地，记录位置传感器 24 检测光盘中心相对于光盘上光点位置的位置。换言之，记录位置传感器 24 检测光点相对于光盘中心的位置或者检测光点位置和光盘中心之间的径向距离。记录位置传感器 24 输出一个信号，其代表检测到的位置信息或者检测到的距离信息。

控制电路 25 接收来自记录位置传感器 24 的输出信号。控制电路 25 接收来自主轴马达 12 里的传感器的输出信号。主轴马达 12 里的传感器的输出信号代表光盘的旋转速度。控制电路 25 接收来自输入设备 26 的信息，输入设备 26 包括一个键盘或者一个软盘驱动器。控制电路 25 根据所接收信号和所接收的信息生成控制信号，并且把生成的控制信号分别输出到第一和第二变频信号发生器 20 和 21。

控制电路 25 包括一个微计算机，一个数字信号处理机，或者由 CPU、RAM、ROM 和接口部件组合而成的一种类似设备。控制电路

25 根据存储在 ROM 里的程序运行。

第一变频信号发生器 20 根据由控制电路 25 馈送的控制信号调节输出到主轴伺服电路 11 的输出信号的频率。从而，主轴马达根据由控制电路 25 生成的控制信号受到控制，并且光盘的旋转根据控制电路 25 生成的控制信号得到调节。第二变频信号发生器 21 根据控制电路 25 馈送的控制信号调节输出到滑架伺服电路 22 的输出信号的频率。从而，滑架马达 23 根据控制电路 25 产生的控制信号受到控制，并且光盘相对于光点的线性运动根据控制电路 25 生成的控制信号得到调节。

对主轴马达 12 和对滑架马达 23 的控制设计成这样的，当光盘的中心相对于光盘上光点的位置直线移动时，光盘绕其中心旋转。因此，光盘的记录区 RR 被光点沿着例如一条螺旋线所扫描。该螺旋线对应于一条在其上记录二进制信息信号的螺旋轨道。该螺旋轨道可由一组同心圆记录轨道所代替。

进行了下述的实验。在一块专用的重放光盘上记录信息信号，其记录密度是普通紧致盘 (CD) 记录密度的四倍，所得的光盘由重放设备 (图中未示出) 进行重放。在重放过程中，当光盘中心和光盘上光束光点位置之间的径向距离改变时，观察和测量光盘表面相对于该光束的双折射。双折射度是用对应于该光束波前的超前或延迟距离来表示的。

图 3 表示双折射度和光盘中心与光点位置间径向距离 R 之间的试验所得的关系。在普通 CD 的情况下，环形记录区对应于径向距离 R 在 25mm (或 23mm) 至 58mm 的范围。相应地，在图 3 中径向距离 R 在 25mm (或 23mm) 和 58mm 间改变。双折射度是用光盘各

次旋转的平均值表示的。

如图 3 中所示，双折射度等于 40nm 或更大，当径向距离 R 在 56mm 至 58mm 的范围内时其对应着明显的恶化。双折射度的峰值达 60nm。该光束的波长为 670nm。一般来讲，在由重放设备的光检取头从光盘上重放信号期间，双折射度造成的对重放信号振幅的损坏可由下式表示：

$$L = \cos^2(\pi \cdot B/\lambda) \quad \dots (1)$$

其中 L 代表损坏，B 代表双折射度 (nm) 以及 λ 代表光波长。当光波长等于 670nm 和双折射度等于 60nm (图 3 中的峰值)，根据式 (1) 损坏 L 等于 0.92。这样，和正常可得到的振幅相比重现信号的振幅受到 0.92 因子的损坏。

试验证实了下述事实。为了补偿跟踪方向 (即，记录线密度方向或轨道线密度方向) 上的振幅损坏，和原始密度相比用 0.92 的因子降低道线密度是有用的。从而，减小的道线密线等于 0.92 乘以原始密度。

鉴于上述试验结果，最好把对应于径向距离 R 在 56mm 至 58mm 之间的光盘区段的记录密度降低到低于光盘其它区段的记录密度。图 4 表示这种记录线密度不均匀分布的一个例子。最好把降低道线密度和振幅损坏之间的关系选择为依赖于光盘的记录密度以及依赖于光检取头的运行特性。

为了得到记录线密度的不均匀分布 (图 4)，线速度随径向距离 R 而改变，如图 5 中所示。该线速度意味着沿着一条线式一条轨道光

盘和光点之间的相对速度。实际上，为了提供记录线密度的不均匀分布（图 4），主轴马达 12 的旋转速度和滑架马达 23 的旋转速度通过参照一个乘数（校正系数）根据径向距离得到校正，该乘数如图 6 所示取决于径向距离。

参见图 7，在第一步骤 S1 期间，通过图 2 的刻录机把测试信号记录到一块测试光盘上。具体地，测试信息信号的记录是按照 CLV（等线速度）技术进行的。从而，在记录测试信息信号期间，光点以等线速度连续相对于测试光盘旋转。这样，结果所得测试光盘的记录线密度和径向距离 R （测试光盘的中心和光点位置之间的距离）无关。

在步骤 S1 之后的步骤 S2 期间，重放设备（未示出）使该测试光盘进入重放过程，从而从测试光盘上再现测试信息信号。

在步骤 S2 之后的步骤 S3 期间，通过利用适当的设备，和径向距离 R 相联系检测再现测试信息信号的振幅，以评价再现的测试信息信号的质量。产生表示再现测试信息信号和径向距离之间关系的数据。该产生的数据存储到存储器里。在评价再现的测试信息信号的质量的过程中，可以检测再现的测试信息信号的抖动分量以代替振幅。除评价再现的测试信息信号的质量之外，可以评价在重现测试信息信号期间所生成的跟踪信号的质量（或多个跟踪信号的质量）。对再现的测试信息信号的质量的评价可以用对跟踪信号的质量的评价来代替。

在步骤 S3 之后的步骤 S4 期间，通过使用适当的设备，对应于在步骤 S3 中所给出的再现的测试信息信号的质量的评价结果，确定随径向距离 R 而定的乘数（校正系数）。所确定的乘数用于补偿前面

指出的再现信息信号的损坏。具体地，该确定的乘数用来提供如图 4 中所示的记录线密度的不均匀分布。图 6 表示所确定的乘数和径向距离 R 之间可实现记录线密度的不均匀分布关系的一个例子，根据图 6 中所示的例子，当径向距离 R 在 25mm 至 56mm 的范围内改变时乘数（校正系数）保持为 1。此外，当径向距离 R 从 56mm 到 58mm 增加时，乘数（校正系数）从 1 增大然后再向 1 减小。以这种方式，产生表示乘数（校正系数）和径向距离 R 之间这种关系的数据。

在步骤 S4 之后的步骤 S5 期间，通过输入装置 26，把表示乘数（校正系数）和径向距离 R 之间关系的数据存储到图 2 中的刻录机的控制电路 25 中的 RAM 里。

步骤 S1—S5 提供预先的操作，预先操作之后是把源信息信号记录到产品光盘上。

在步骤 S5 之后的步骤 S6 期间，通过图 2 中的刻录机把源信息信号记录到产品光盘上。在记录源信息信号期间，通过参照代表乘数（校正系数）和径向距离 R 之间关系的数据，根据乘数（校正系数）和径向距离控制主轴马达 12 和滑架马达 23。按照图 6 中所示的例子，当径向距离在 25mm 至 56mm 的范围内变化时，乘数（校正系数）保持为 1，从而源信息信号的记录保持在 CLV（等线速度）技术下进行。另一方面，当径向距离 R 从 56mm 增加到 58mm 时，乘数（校正系数）在 1 附近变化，从而源信息信号的记录脱离 CLV 控制。因此，当径向距离 R 处于 56mm 至 58mm 的范围内时，记录线密度从常规值上下降。

如前面所述，图 2 中刻录机里的控制电路 25 是按照存储在内部

ROM 里的程序运行的。该程序包括一个主程序和第一及第二子程序。主程序具有一个程序块, 用于根据经输入装置 26 馈入的选择信号选择第一子程序和第二子程序中的一个。第一子程序用来实现步骤 S1 期间出现的刻录机的操作。第二子程序用来实现步骤 S6 期间出现的刻录机的操作。

第一子程序具有实现 CLV 控制的已知的程序块序列。在第一子程序里, 块序列是周期性重复的。

第二子程序具有周期性重复的程序块序列。具体地, 第二子程序里的第一程序块从记录位置传感器 24 的输出信号里推导出径向距离 R 的当前值。第一程序块后的第二程序块通过参照表示乘数(校正系数)和径向距离 R 之间关系的数据, 根据径向距离 R 的当前值计算出或确定乘数值。根据乘数值、径向距离 R 的当前值以及主轴马达 12 里的传感器的输出信号, 第二程序块之后的第三程序块产生用于第一和第二变频信号发生器 20 和 21 的控制信号。第三程序块后的第四程序块向第一和第二变频信号发生器 21 和 22 输出控制信号。该控制信号设计成能使产品光盘旋转并且能使产品光盘事实上按所需的线速度相对于光点的位置移动, 该所需的线速度取决于径向距离。在第四程序块之后, 重新执行第一程序块。

为了把源信息信号记录到第二块产品光盘上, 仅由图 2 的刻录机执行步骤 S6 即可。

按照另一个例子, 光盘 D 的记录区 RR 划分成内区段和外区段。外区段具有的径向尺寸(径向宽度)约等于记录区 RR 的径向尺寸的 20%。内区段具有的径向尺寸(径向宽度)约等于记录区 RR 径向尺寸的 80%。在记录区 RR 的内区段上记录信息信号是按照 CLV(等

线速度)技术进行的。在记录区 RR 的外区段上记录信息信号是以一种不同于 CLV (等线速度) 技术的方式进行的。外区段上的记录线密度低于内区段上的记录线密度。如从图 4 中所提示的那样, 对应于外区段和内区段之间边界的“20%”是形成意外结果的临界值或阀值。在记录区 RR 的外区段上记录信息信号可以通过 CAV(等角速度) 技术来进行。在这种情况下, 外区段里记录线密度的最大值要小于内区段里的记录线密度。

图 8 表示一个例子, 它可以代替图 7 中的例子。按照图 8 中的例子, 步骤 S1—S3 类似于图 7 中的步骤 S1—S3, 而步骤 S14 在步骤 S3 之后。

在步骤 S14 期间, 通过利用适当的设备, 根据由步骤 S3 中给出的再现的测试信息信号的质量评价结果确定一边界径向距离。此外, 根据步骤 S3 中给出的再现的测试信息信号的质量评价结果确定一个用于 CAV 控制的所需角速度。该用于 CAV 控制的所需角速度可以采用一个预定的常值。这样, 产生代表边界径向距离和用于 CAV 控制所需角速度的数据。

在步骤 S14 之后的步骤 S15 期间, 通过输入装置 26 把代表边界径向距离和用于 CAV 控制所需角速度的数据存储到图 2 刻录机控制电路 25 里的 RAM 中。

步骤 S1—S3、S14 和 S15 提供预先的操作, 预先操作之后把源信息信号记录到产品光盘上。

在步骤 S15 之后的步骤 16 期间, 通过图 2 的刻录机把源信息信号记录到产品光盘上。在记录源信息信号期间, 根据径向距离 R 控制主轴马达 12 和滑架马达 23。代表边界径向距离和用于 CAV 所需

角速度的数据用来控制控制主轴马达 12 和滑架马达 23。当径向距离 R 在 25mm (或 23mm) 至边界径向距离的范围内改变时, 源信息信号的记录保持在 CLV (等线速度) 技术下进行。换言之, 在记录区 RR 的内区段上源信息信号的记录按照 CLV (等线速度) 技术执行。另一方面, 当径向距离 R 在大于边界径向距离的范围内改变时, 源信息信号的记录保持在 CAV (等角速度) 技术下进行。换言之, 在记录区外区段上源信息信号的记录按照 CAV (等角速度) 技术进行。在 CAV 控制期间, 实际的角速度事实上保持在所需的角速度上。

对于图 8 中所示的例子, 用于操作图 2 刻录机里控制电路 25 的程序按如下进行修改。该程序包括一个主程序、第一和第二子程序。主程序具有根据经输入装置 26 嵌入的选择信号选择第一和第二子程序中的一个程序块。第一子程序用来实现步骤 S1 期间出现的录光盘机的操作。第二子程序用来实现步骤 S16 期间出现的录光盘机的操作。

第一子程序具有实现 CLV 控制的已知的程序块序列。在第一子程序里块序列周期性地重复。

第二子程序具有周期地重复的程序块序列。具体地, 第二子程序里的第一程序块从记录位置传感器 24 的输出信号中推导出径向距离 R 的当前值。第一程序块后的第二程序块把径向距离 R 的当前值和边界径向距离进行比较。当径向距离的当前值等于或小于边界径向距离时, 执行实现 CLV 控制的第三程序块。另一方面, 当径向距离 R 的当前值大于边界径向距离时, 执行实现 CAL 控制的第四程序块。在第四程序块里, 通过所需的角速度确定 CAL 控制的控制参数。在第三和第四程序块之后, 重新执行第一程序块。

应该注意减小记录线密度可以用减小径向方向的轨道密度来代替。此外，减小记录线密度可以用既减小记录线密度也减小径向方向的轨道密度来代替。

如前面所述，相对于记录区 RR 内区段的记录线密度，记录区 RR 外区段的记录线密度被减小。记录区 RR 外区段上记录线密度的减小是通过执行，例如，CAV 控制来实现的。记录区 RR 对应于范围在 23mm (或 25mm) 至 58mm 的径向距离 R，而记录区 RR 的外区段对应于范围在，例如，56mm 至 58mm 的径向距离 R。记录区 RR 的外区段可以对应于范围在 53mm 至 58mm 的、范围在 54mm 至 58mm 的或者范围在 55mm 至 58mm 的径向距离 R。

现在研究这种情况，即记录区 RR 的外区段上每圈记录道的信息量是不变的，而通过运用 CAV 控制实现记录区 RR 外区段上记录线密度的减小。在这种情况下，相对于不包含密度减小区域的基准光盘的记录量，光盘 D 计录量的总减少 Drc 由下式给出：

$$Drc = (1/2835) \times (58-r)^2 \quad \dots (2)$$

其中 “r” 代表对应于记录区 RR 的内区段和外区段之间的边界径向距离。如图 9 中曲线 “aa” 所示，记录容量减少 Drc 随边界径向距离变化。此外，相对于边界径向距离处的凹痕长度，在最外轨道段处凹痕长度的总增加 Ip 由下式给出：

$$Ip = (58-r) / r \quad \dots (3)$$

如线“bb”所示，凹痕长度的增加 l_p 随边界径向距离而变化。应该注意到凹痕序列构成光盘上的记录轨道。

参见图 9，当边界径向距离等于 53mm 时，记录能力减少 D_{rc} 等于 0.88% (图中的点“a1”)，而凹痕长度增加 l_p 等于 9.4% (图中的点 b1)。当边界径向距离等于 54mm，记录能力减少 D_{rc} 等于 0.56% (图中的点“a2”)，而凹痕长度增长 l_p 等于 7.4% (图中的 b2)。当边界径向距离等于 55mm 时，记录能力减小 D_{rc} 等于 0.32% (图中的点“a3”)，而凹痕长度增加 l_p 等于 5.5% (图中的 b3)。当边界径向距离等于 56mm 时，记录能力减少 D_{rc} 等于 0.14% (图中的点“a4”)，而凹痕长度增加 l_p 等于 3.6% (图中的点 b4)。

在按照 CLV 技术把信息信号记录到光盘整个记录区 RR 的情况下，每圈记录轨道的信息记录量与相应圈的径向距离成正比例增加，如图 9 中线“CC”所示。

现在研究这种情况，即在光盘的记录区 RR 的内区段上按照 CLV 技术记录信息信号，而在记录区 RR 的外区段上按照 CAV 技术记录信息信号。在这种情况下，当记录区 RR 的外区段对应于范围为 53mm 至 58mm 的径向距离时，在记录区 RR 的外区段上每圈记录道记录的信息量保持不变，如图 9 中的线“dd1”所示。当记录区 RR 的外区段对应于范围为 54mm 至 58mm 的径向距离时，在记录区 RR 的外区段上每圈记录道记录的信息量保持不变，如图 9 中的线“dd2”所示。当记录区 RR 的外区段对应于范围为 55mm 至 58mm 的径向距离时，在记录区 RR 外区段上每圈记录道记录的信息量保持不变，如图 9 中的线“dd3”所示。当记录区 RR 的外区段对应于范围为 56mm 至 58mm 的径向距离时，在记录区 RR 的外区段上每圈记录道记录的信息量保持不变，如图 9 中的线“dd4”所示。

说 明 书 附 图

图 1

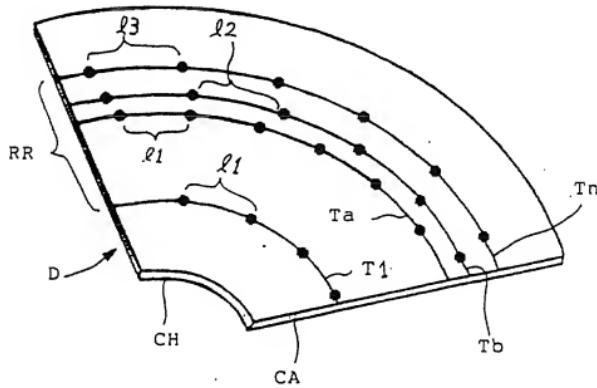


图 2

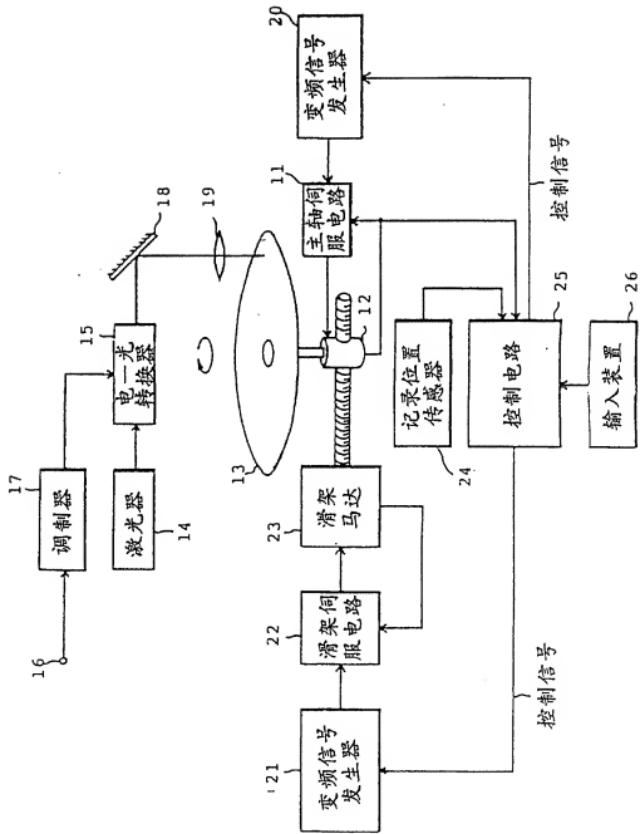


图 3

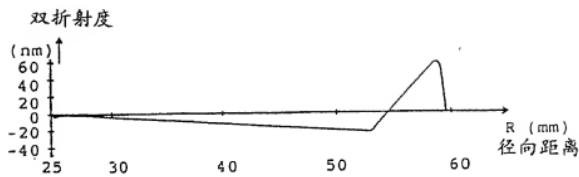


图 4

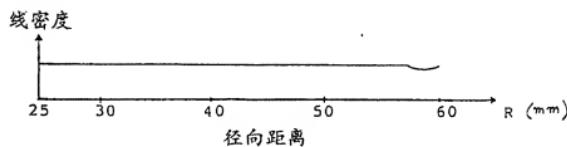


图 5

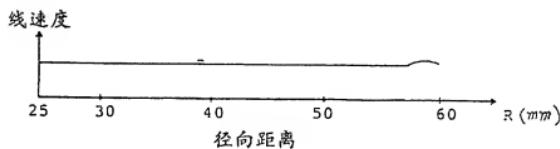


图 6

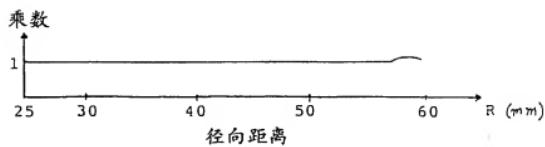


图 7

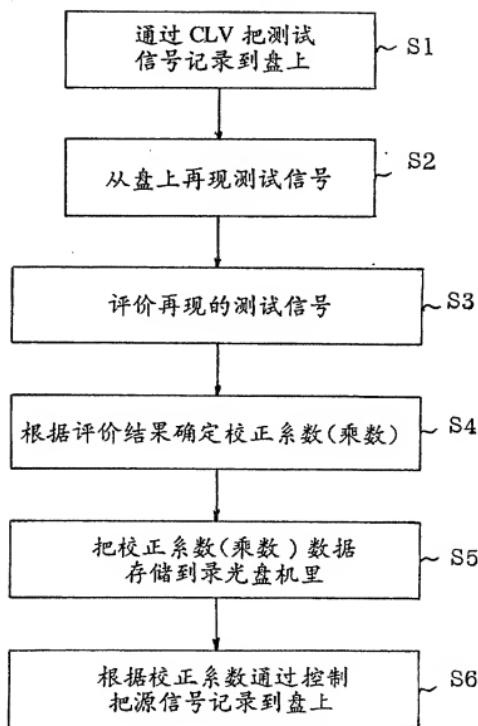


图 8

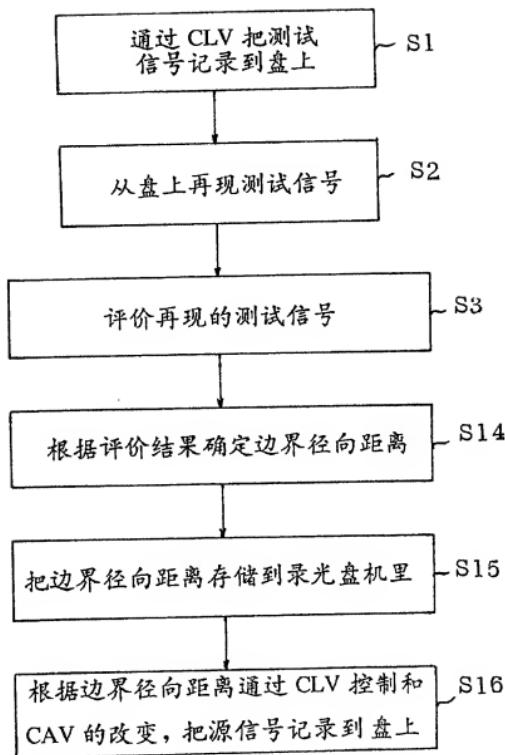


图 9

